

Method and apparatus for controlled introduction of a reducing agent into a nitrogen oxide-containing exhaust gas

Publication number: JP8509795T

Publication date: 1996-10-15

Inventor:

Applicant:

Classification:

- international: *B01D53/30; B01D53/86; B01D53/94; F01N3/20; F02B3/06; B01D53/30; B01D53/86; B01D53/94; F01N3/20; F02B3/00; (IPC1-7): F01N3/08; B01D53/86; B01D53/94; F01N3/08; F01N3/20; F01N9/00*

- european: B01D53/30; B01D53/86Y; B01D53/94F2; B01D53/94Y;
F01N3/20D

Application number: JP19940524796T **19940427**

Priority number(s): WO1994DE00463 19940427; DE19934315278
19930507

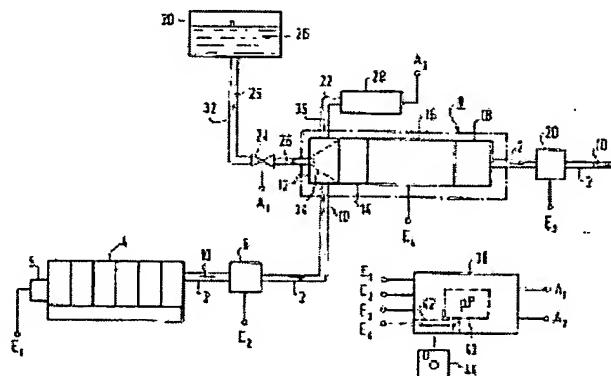
Also published as:

Report a data error here

Abstract not available for JP8509795T

Abstract of corresponding document: **US5628186**

A method for the controlled introduction of a reducing agent into a nitrogen oxide-containing exhaust gas leaving an internal combustion engine through an exhaust line having a catalytic converter built in for reducing nitrogen oxide, includes detecting at least one operation-relevant parameter of the exhaust gas, of the catalytic converter and optionally of the engine to determine the nitrogen oxide rate. An intermediate value is determined for the reducing agent rate as a function of the nitrogen oxide rate. The intermediate value is reduced by a rate of the reducing agent desorbed by the catalytic converter or raised by a rate of the reducing agent adsorbed by the catalytic converter. An apparatus for performing the method includes a control unit. A device detects at least one operation-relevant parameter of the exhaust gas, of the catalytic converter and optionally of the engine. A reducing agent supply unit introduces the reducing agent into the exhaust line upstream of the catalytic converter. The control unit is intended to adjust a rate of the reducing agent introduced into the exhaust gas as a function of the parameters, while taking into account a rate of the reducing agent adsorbed by the catalytic converter or desorbed by the catalytic converter.



Data supplied from the esn@cenet.ca database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(10) 日本国特許庁 (JP)

(11) 特許出願公表番号

特表平8-509795

(43) 公表日 平成8年(1996)10月15日

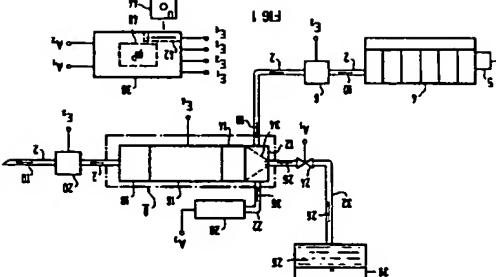
(51) Int.Cl.	■別記号	序内整理番号	F1	(7) 出願人
F 01 N 3/08		9150-3G	F 01 N 3/08	シーメンス アクチエンゲゼルシャフト
B 01 D 52/68	Z A B	9150-3G		ドイツ連邦共和国 デー-80333 ミュン
S 3/94		9150-3G	3/20	ヘン ウィツルスバッヒアーブラツツ
F 01 N 3/08		9150-3G	9/00	2
3/20		8538-4D	B 01 D 53/36	(72) 発明者
				シユマルツ、ヘルムート ドイツ連邦共和国 デー-83209 ブリ
				ンルドルフ・ジーク・シユトラーセ
(31) 優先権主張番号	P 4 315 278. 3			14
(32) 優先日	1993年6月7日			
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)			
(34) 市定国	EP (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, M C, NL, PT, SE), JP, US			
(71) 代理人	寺理士 富村 慶			
(74) [発明の名前]	室温酸化物含有排ガス中に還元剤を供給下に投入する方法及び装置			

【特許請求の範囲】

- 室温酸化物を低減するために排ガス導管 (2) 内に組み込まれている燃焼ユニット (8) を右する内燃燃焼 (4) の室温酸化物含有排ガス (10) に還元剤の還元剤 (6) を前部下に投入する方法において、排ガス (10) の作動に開通するバルバーメータ、少なくとも燃焼ユニット (8) の作動に開通するバルバーメータ及び導管によつては少なくともエンジン (4) の作動に開通するバルバーメータによって調整することを特徴とする室温酸化物含有排ガスに還元剤を割御下に投入する方法。
- エンジン (4) の作動に開通するバルバーメータとして空気質量流量 (LM)、燃料噴射装置の位置に相応する副油管ストローク (CP)、給気圧力 (LD) 及びノズル又はエンジン回転数 (MD) が用いられるにとおして特徴とする請求項1記載の方法。
- 排ガス (10) の作動に開通するバルバーメータとして排ガス (10) の温度 (AT)、その圧力 (AP)、その質量流量 (AM) 及びその室温酸化物濃度 (C_{nox}) が、有利にはそれすべてが一體に用いられることを特徴とする請求項1又は2記載の方法。
- 燃焼ユニット (8) の作動に開通するバルバーメータとして燃焼ユニットの温度 (KT)、圧力及び温度推移 (k (p) 及び k (T)) を有する燃焼活性度 k、圧力及び温度推移 (C_t (p) 及び C_t (T)) を有する還元剤 (26) のための比蓄熱容量 (C_t) 及び例えば燃焼活性性コソバウンドの重量、形状及び熱移動のようない物性が、有利にはそらすすべてが一體に用いられるにとおして特徴とする請求項1ないし3の1つに記載の方法。

5. 排ガス (10) 中に含まれている室温酸化物の室温酸化物の物分量 M_{nox} に相応する還元剤分量 M_r を求め、場合によつては燃焼ユニット (8) から距離される還元剤分量 M_rだけ噴出することを特徴とする請求項1ないし4の1つに記載の方法。

- 排ガス (10) 中に含まれている室温酸化物の室温酸化物の物分量 M_{nox} に相応する還元剤分量 M_rだけ噴出することを特徴とする請求項1ないし4の1つに記載の方法。
- 燃焼される還元剤分量 M_r 及び吸着される還元剤分量 M_a を求める際に、還元剤の比蓄熱容量 C_t が排ガス温度の上昇と共に低下し、排ガス圧力の上昇と共に



増加するように配慮することを特徴とする請求項5記載の方法。

7. 企画が負荷の上昇を起こす制御ストロークの一時的変化の際に既に触媒ユニット（8）の圧度Tを予め計算することによって中間値を減らすことを特徴とする請求項5記載の方法。

8. 刃原に触媒ユニット（8）に生じる温度降下で初めて中間値を増すことを特徴とする請求項5記載の方法。

9. 触媒ユニット（8）が最大の触媒活性度 k_{max} を有している温度T（ k_{max} ）よりも触媒ユニット（8）の排ガス温度が低い場合、中間値Z₁（M₁）を排ガス温度の降下と共に下げ、排ガス温度の上昇と共に上げることを特徴とする請求項5ないし8の1つに記載の方法。

10. 触媒ユニット（8）が最大触媒活性度 k_{max} を有している温度T（ k_{max} ）よりも触媒ユニット（8）の排ガス温度が高い場合、中間値Z₁（M₁）を排ガス温度の上昇と共に下げ、排ガス温度の降下と共に上げることを特徴とする請求項5ないし9の1つに記載の方法。

11. 触媒ユニット（8）が既定されている最大空隙速度を超えた場合中間値を減らすことを特徴とする請求項5ないし10の1つに記載の方法。

12. 作動時間tが増すと共に中間値を減らすことを特徴とする請求項5ないし11の1つに記載の方法。

13. 中間値を作動時間tで評価される触媒ユニット（8）の排ガス温度に応じてはらすことを特徴とする請求項1ないし17の1つに記載の方法。

14. 内燃機関（4）の作動を開始する前に触媒ユニット（8）を過元剤（26）及び液化水素からブルーバーナにより解放することを特徴とする請求項1ないし13の1つに記載の方法。

15. 触媒活性化を低減するため排ガス導管（2）内に取付けられた触媒ユニット（8）を側面下に投入するための装置において、側面ユニット（38）、少なくとも排ガス（10）の作動に関連するバーメータ、少なくとも触媒ユニット（8）の作動に関連するバーメータ及び焼却によっては少なくともエンジン（4）の作

動に関連するバーメータを検出するためにこの制御部ユニット（38）に付設され

ている手段（5、6、20、42、44）、及び過元剤（26）を触媒ユニット

（8）の前で排ガス（10）の流れ方向に排ガス導管（2）に入れる制御ユニット（38）に付設されている過元剤供給ユニット（24、30、32）を備えて

おり、その際制御ユニット（38）が排ガス（10）に入られる過元剤分量M₁を作用動に関連するバーメータに関連して調整するために備えられていることを特徴とする特許請求1ないし14による方法を実施するための装置。

16. 触媒ユニット（8）が排ガスの流れ方向に加水分解触媒（14）、脱硝触媒（16）及び場合には液化触媒（18）を順次含んでいることを特徴と

する請求項15記載の装置。

17. 過元剤供給ユニット（24、30、32）が制御ユニット（38）により

調整可能な過元剤（26）、有利には水性尿素溶液のための生入弁（24）を行

していることを特徴とする請求項1又は16記載の装置。

請求項15記載の装置。

18. 制御ユニット（38）が過元剤分量M₁を求めるために排ガス（10）、

触媒ユニット（8）及び場合によつてはエンジン（4）の作動に関連する全ての

パラメータのためのメモリを有しており、前記手段（5、6、20、42、44

）がそれらの信号で過元剤分量M₁に対して適切な配備を呼び出し、その際記

憶値は過元剤供給ユニット（24、30、32）を制御するため制御ユニット（

38）の出力端子（A）に導かれることを特徴とする請求項14ないし17の

1つに記載の装置。

19. 制御ユニット（38）がマイクロプロセッサーやフローラム（40）を行

しており、このサブユニットがプログラムにより前記手段（5、6、20、42、44

、44）により検出される排ガス（10）、触媒ユニット（8）及び場合によつ

てはエンジン（4）の作動に関連するバーメータから過元剤分量M₁を求めるこ

とを特徴とする請求項14ないし17の1つに記載の装置。

6）を側面下に投入するための装置において、側面ユニット（38）、少なくと

とも排ガス（10）の作動に関連するバーメータ、少なくとも触媒ユニット（8）

の作動に関連するバーメータ及び焼却によっては少なくともエンジン（4）の作

【発明の詳細な説明】

本発明は、窒素酸化物含有排ガス中に還元剤を制御下に投入する方法及び装置についての発明である。本発明は、窒素酸化物を低減するため排ガス導管中に組み込まれた触媒ユニットを有する内燃機関の窒素含有排ガス中に還元剤を制御下に投入する方法及び装置に関するものである。

内燃機関のけん引時の化石燃料の使用は排ガス中の有害物質により比較的交通安全の悪い地図、即ちとりわけ工製国家では大きな問題となっている。有害物質としてははとりわけ例えば性田及びモックのような公知の環境問題の原因となる窒素酸化物、炭化水素、一般化炭素、硫黄酸化物及び煤を擲げることができるものである。また、内燃機関の排ガス中の有害物質の排除に関する厳しい法律上の規則に対して上述の有害物質の排出の低減に寄与する多段の触媒及び触媒フィルタが開発されてきている。オットーエンジンの排ガス中の有害物質を低減するには例えば炭化水素及び一酸化炭素が窒素酸化物及び残留酸素と共に二酸化炭素、窒素及びノイズに変換される貴金属が公知である。ディーゼルエンジンの有害物質の排出を低減するには排ガス中に含まれる煤の粒子を抑制するいわゆる粒子フィルタが公知である。燃粒子は粒子フィルタ内で燃焼することにより除去される。更に最近いろいろなところでディーゼルエンジンの排ガス中の窒素酸化物含有量を著しく低下させることができる可燃性ディーゼルエンジンが開発されている。しかしこれは、オットーエンジンを対する並んで化学量論的な燃焼に使用されるような公知の貴金属触媒では、排ガス中に空気中酸素が高濃度に残留することにより不可能である。

その代わりにディーゼルエンジン及びマーガミックスエンジン、即ち化学量論比を超過して燃焼するエンジンを打する並両では、排ガス中に含まれる窒素酸化物が適切な還元剤（一般にアンモニア）で還元触媒還元（SCR）法で環境に著しい窒素及び水に廻換されるいわゆる脱硝触媒が使用される。還元剤又は還元剤の注入位置は排ガスの流れの並行で排ガス中に入り、次いで排ガスに含まれる窒素酸化物と併せて触媒に入りられる。

けん引の際内燃機関は種々の負荷及び回転数で作動される。これは出力時間に生じる窒素酸化物及び排ガスの質■流■及び排ガス温度が大きな変動を受けることを意味する。これまで単位時間に排ガス中に投入される還元剤量、内燃機関の作動状態に關係なく窒素酸化物に対する高い分離率と同時に極く僅かな還元剤のスリップ（残留分）を達成するよう問題である。この理由からアンモニアのスリップは完全に回避されなければならない。

従って本発明の課題は、上記の要件を満たして窒素含有排ガス中に還元剤を制御下に投入する方法及び装置を提供することにある。

この課題は本発明によります方法に制しては、排ガス中に投入される還元剤分量Mを少なくとも排ガスの作動に関連するバラメータにより、少なくとも触媒ユニットの作動に関連するバラメータにより及び場合によつては少なくともエンジンの作動に関連するバラメータにより調整することで解決される。

またこの課題は装置に際しては本発明により、制御ユニットと、少なくとも排ガスの作動に関連するバラメータにより関連するバラメータにより付設されていて、前で排ガスの流れの方向に排ガス導管を入れるための制御ユニットに付設されるする還元剤供給ユニットとを備え、その際制御ユニットが作動に関連するバラメータに制御して排ガスに入れられる還元剤分量Mを調整するために用いられることがより解決される。

こうして、作動に関連するバラメータの連続的又は非連続的分析及び評価により特徴づけられる内燃機関のあらゆる作動状態に対して排ガス中に投入される還元剤分量Mが窒素酸化物を完全に触媒反応させるのに十分であることが達成される。しかしながら還元剤分量Mは同時に還元剤のスリップが回避されるよう回避される。特に触媒の作動に関連するバラメータを利用することによって還元剤分量Mのこの正確な調整が達成される。

エンジンにより供給される単位時間当りの窒素酸化物量（以後窒素酸化物分量）

M_{ex} と記載する)を求めるには、エンジンの作動に関連するパラメータとして空気質量流量、燃料噴射装置の位置に相応する制御量ストローク R_C 、給気圧力及び $/$ 又はエンジン回転数が用いられることが有利である。これらのパラメータの検出は最近の電子ディーゼル制御では最もとく一般に行われているので、そのため多くの場合付加的費用はからない。質量流量は例えばエンジン回転数、給気圧力又は給気圧度の測定により計算上エンジン行程体積を同時に知つた上で求められる。こうして空気質量流量 M_{ex} を公知のエンジンの特性データから作動に関連するパラメータを比較することにより求めることができる。これらの特性データは有利には制御ユニットに格納される。更にこの処理法は特に排ガス導管内の空気質量流量 M_{ex} を測定するための手段としてセンサが組み込まれていない場合に利用される。

空気質量流量を測定するためのセンサが取付けられている場合排ガスの作動に関連するパラメータとしてはその組成、圧力、質量流量及び $/$ 又は空気質量度を用いることが有利である。その際排ガスの質量流量及び空気質量度から触媒活性度を求めることが可能である。また同時に排ガスの組成を知ることで、後に示すように、触媒活性度の温度推移に相応して適切な運行割合 M_{ex} を求め、排ガス中に配置することができる。

上述の記載に附し更に触媒ユニットの作動に関連するパラメータとしてその組成 T 、触媒活性度 k 及び圧力・温度推移、運元割に対する比蓄積容量 C 及び運行割合 M_{ex} を求め、排ガス中に配置することができる。

例えば触媒活性度コントロールの形狀、熱移動及び蓄積のような物理量を用いると有利である。その際これらのパラメータは有利には制御ユニットに蓄積可能で、即ちモモリに格納することができる。制御ユニットが適切に形成されている場合これらのパラメータにより 1 つには触媒の瞬時の作動状態についての正確な指示を与えることができる。また 1 つにはこのようにして例えばエンジンの負荷の急激な上昇(これは特に激しい排ガス圧度の上昇を招く)に際し触媒から単位時間内に脱離する運元割 M_{ex} (以後運元割分量 M_{ex} と記載する)についての正確な情報を与えることができる。更に排ガス圧度の降低を伴う負荷の急激な下降では運元割に対する付加的に使用できる触媒の蓄積能力を検出することができる。

本発明の有利な実施形態においては、排ガス中に含まれている空気質量流量

M_{ex} に相応して運元割分量 M_{ex} の中間値を求めることができる。この中間値は場合によつては触媒ユニットから脱離される運元割分量 M_{ex} だけはさらされるか又は触媒ユニットにより吸着される運元割分量 M_{ex} だけが増加される。こうして触媒作用による空気質量の燃焼に必要な運元割分量 M_{ex} は排ガス中に含まれる空気質量 M_{ex} のみに従つて配分されるではなく、特に内燃機関の負荷の急激な上昇に際し触媒から脱離される運元割分量 M_{ex} で一部削つれる。これにより運元割の過配量は回避され、その結果まさに内燃機関の負荷の急激な上昇時に運元剤のスリップは完全に回避される。それに対して中間値は吸着される運元割分量 M_{ex} だけ増加可能であり、それにより常に空気質量化物を置換するための運元剤が十分存在することになり、更に触媒は運元割の一定の負荷状態に保持される。

脱離及び吸着される運元割分量 $(M_{\text{ex}} \text{ 及び } M_{\text{ex}})$ を正確に求めることは、運元剤のスリップを回避し、同時に空気質量化物を完全に置換するのに十分な運元割分量 M_{ex} の供給に不可欠である。これを達成するために M_{ex} 及び M_{ex} を求める際に運元剤に対する触媒の比蓄積容量 C が排ガス組成度の上昇と共に低下し、排ガスの圧力の上昇と共に増加するよう考慮してもよい。

触媒活性度 k が一定の温度 T (k_{ex}) に対して最大値に達し、この値度の前後では達下する事実を有利に考慮して、触媒の排ガス温度が触媒が最大の触媒活性度 k_{ex} を有する温度 T (k_{ex}) よりも低い場合、中間値を排ガス温度の低下と共に下げ、排ガス温度の上昇と共に上げると有利である。このことはまた、触媒の排ガス温度が温度 T (k_{ex}) よりも高い場合、中間値を排ガス温度の上昇と共に下げ、排ガス温度の低下と共に上げることを意味する。

触媒活性度 k が触媒の排ガス圧力(絶対圧力)の上昇と共に上げると有利の事実を考慮して、中間値を触媒の排ガス温度の低下と共に下げる事実である。このことはまた、触媒活性度 k が触媒の排ガス圧力(絶対圧力)の上昇と共に上げると有利の事実である。このことはまた、触媒活性度 k が触媒の排ガス圧力(絶対圧力)の上昇と共に上げることを意味する。

内燃機関の負荷及び高回転数で高い排ガス空気速度が起こり得るので、触媒に配分されている最大空気速度を超えた場合中間値を下げる有利である。この修正により排ガス中に配置される運元割は触媒内に貯えられ及び $/$ 又は触媒による空気質量化物の浄化の際に消費され、高すぎる排ガスの空気速度によって触媒から運び出されないことが保証される。その際最大空気速度を超えた場合の修正

本発明の空間速度に対する最大空隙速度の比率から明らかにすることができる。
還元剤を配置する際に触媒の劣化及び振動作用を考慮して中間値を作動時間 t に合わせて候らずと有利である。そうすることによって劣化による触媒活性度の低下及び/又は還元剤に対する触媒の蓄積能力が低下して還元剤のシリップが起ることは回避される。このようなシリップはそもそも触ガス中に含まいる空気純化物 M_{air} にほぼ応じて設定される還元剤分量 M_1 が変わらない場合には生じることになる。

上述の触媒の劣化及び振動作用を考慮する際更に触媒の粗度による劣化作用を考慮するために、中間値を作動時間 t で評価された触媒の触ガス粗度に相応して候らずと有利である。このようにして還元剤分量 M_1 を求める際に作動中の触媒がどのような絶対粗度及び密度を記憶されたかが考慮される。

本発明の有利な実施形態では内燃機関を始動する前に触媒ユニットを還元剤及び炭化水素から解放することができる。それにより全ての触媒は内燃機関の始動時に“空”の状態になる。従って触媒ユニットは還元剤分量 M_1 を調整する際に触媒が還元剤を取り込むことに関して厳密に規定された初期条件から出発することができる、これが還元剤を正確に配置することに寄与する。

本発明特に有利な実施形態では、還元剤供給ユニットに制御ユニットにより調整可能な水性尿素溶液の注入弁が整備される。これは還元剤を供給するための技術的に簡単な解決法である。水性尿素溶液は簡単に安全に車両に搬入することができ、容易にいかなる加水分解触媒アソモニア、二段化炭素及び水に加水分解可能である。更にこの触媒ユニットは触ガスの流れの方向に順次加水分解触媒、触媒触媒及び場合によっては触媒触媒（これはアソモニアースリップキャリアとしてまた炭化水素及び一般化炭素の触媒相反に使用される）を含んでいる。

本発明方法により作動する装置は簡々に構成可能である。これらの有利な実施形態の1つでは、制御ユニットが還元剤分量 M_1 を求めるために触ガス、触媒及び還元剤によってはエンジンの作動に関連するあらゆるパラメータのためのメモリを作成し、まだ作動に関連するパラメータをそれらの回路で検出するための手段が存在する。利尿ユニットが還元剤分量 M_1 を求めるために触ガス、触媒及び還元剤に対する適切な記憶地を呼び出し、その際この記憶地は還元剤供給ユニットを制御するため制御ユニットの出力端子に導かれるようになります。

同様にもう1つの有利な実施形態では、制御ユニットがプログラムにより前記手段により検出される触ガス、触媒及び場合によってはエンジンの作動に関連するパラメータから還元剤分量 M_1 を求めるマイクロプロセッサユニットが駆けられる。このようにして還元剤分量 M_1 は実際の算出をソフトウェアで基となる専門家の知識により行うことができる、還元剤の分量 M_1 を求めることは前述の実施形態とは異なり絶対性曲線の比較で開始に、かつ場合によつてはその上アシヤリ論理によって行うことさえできる。特にアシヤリ論理によつて個々の作動に関連するパラメータを相対的にまたその絶対値を還元剤の配置に対するその値に相応して重み付けすることができる。

本発明の他の有利な実施形態は從属請求項に記載されている。その際本発明の実施例を5つの図面に基づき以下に詳述する。その際図1は300 kWで給気冷却されているディーゼルエンジンの空素酸化物を含むする排ガス中に還元剤を制御下に投入する排ガス導管の断面図、図2は温度に開連する脱硝触媒の触媒活性の質的推移を示す図、図3は温度に開連する還元剤に対する脱硝触媒の比表面積 C_1 の質的推移を示す図、図4は全作動時間 t に開連する脱硝触媒の触媒活性度 k の質的推移を示す図、及び図5は還元剤分量 M_1 を求めるための工程のフローチャートを示す。図1はディーゼルエンジン4の排ガス導管2の断面図を示すものである。排ガス導管2内にはもう1つの加熱部5、触媒ユニット8及び補助加熱部20が順次組み込まれている。触媒ユニット8は排ガス10の流れの方向に流入室11 \rightarrow 加水分解触媒14 \rightarrow 脱硝触媒18の順に構成されている。排ガス導管2の他に触媒ユニット8の流入室11にはブルーハーナ排ガス導管22及び還元剤26を制御下に供給するための調整可能な注入弁24を有する還元剤供給導管32が接続されている。ブルーハーナ排ガス導管22を介して必要に応じてブルーハーナ28の熱した排ガス3が流入室12に導入される。本実施例では水性尿素溶液である還元剤26は還元剤タンク30内に保管され、還元剤供給導管32を介して注入弁24に送られる。この注入弁24により流入室12の

図面に対して孔明き版3 4により区切られている領域内の還元剤2 6は流入室1 2に注入される。排ガス1 0及び場合によってはブルーハーナ排ガス3 6は流入室1 2内のこの領域の外側に入る。これらの排ガスは孔明き版3 4についている孔を通じ、その際流入室1 2内に注入された還元剤2 6をさらつて行く。このようにして還元剤2 6が流入室1 2の盤面上に下部台に沈積することは回避される。

排ガス1 0内に配置される還元剤分量M₁を調整するために制御ユニット3 8はマイクロプロセッサユニット4 0を備えている。入力端子E 1へ信号を介して制御ユニット3 8は還元剤分量M₁を適切に調整するのに必要な作動に関連するハラメータを検出する。一連のセンサから成る检测部5 0により空気質量流量、ディーゼル噴射流量の位置に相当する制御スローケ、ディーゼルエンジン4 0の給気圧力及び回転数が検出される。これらのデータは入力端子E 1に導かれる。

入力端子E 1には(例えはもう1つの检测部6により検定される)排ガス1 0の作動に関連するハラメータ、ここでその圧度、圧力及び質量流量が導かれる。本実施例では質量流量及び圧力は入力端子E 1にあるディーゼルエンジン4のハラメータから算出される。圧力及び質量流量ももう1つの检测部6内の個別センサを介して測定することも可能であろう。

入力端子E 1には触媒ユニット8の前方の检测部2 0により検定される排ガス1 0の温度が導かれる。

入力端子E 1には触媒ユニット8の前方の检测部2 0に対する比蓄積容積C₁及び例えは触媒活性度k₁の温度が導かれる。これらのハラメータは制御ユニット3 8に格納することができる。これらのハラメータは制御ユニット3 8に組み込まれているディスクドライブ4 2によりマイクロプロセッサユニット4 0に格納することができる。

出力端子A 1を介して還元剤2 6用の注入弁2 4が制御され調整される。その際注入弁2 4により排ガス1 0に配置される還元剤分量M₁の調整はエンジン4、排ガス1 0及び触媒ユニット8の作動に関連するハラメータによつて行われる(

これについては後に詳述する)。出力端子A 1を介してブルーハーナ2 8は必要に応じて投入及び遮断可能である。

還元剤分量M₁を求めるためのフローチャートは図5に示されている。ディーゼルエンジン4を作動する際まず制御ユニット3 8により检测部5 0で检测されるパラメータを検出することにより排ガス1 0中の窒素酸化物分量が求められる。これは特にマイクロプロセッサユニット4 0内で空気質量流量LM、制御スローケCP、給気圧力LD及びエンジン回転数MDのハラメータの特性曲線の比較により窒素酸化物分量M_{NO}をハードウェア又はソフトウェアにより、例えはドライバ連邦共和国特許出願公開第3615021号明細書に記載されているようにして求められる。

例えは排ガス圧度AT、排ガス圧力AP、排ガス質量流量AM及び窒素酸化物濃度C_{NO}のようないずれかの作動に関連するハラメータから窒素酸化物分量に対する値M_{NO}に相応して還元剤分量M₁のための第1の中間値Z₁(M₁)が求められる。

引抜き检测部6、2 0での排ガス1 0の温度の测定に基づき制御ユニット3 8により触媒ユニット8の温度KTを、例えは触媒ユニット8の熱移動を計算により平均値の形成又は微分方程式の積分により求める。触媒ユニット8の触媒活性度kの圧力及び温度推移k_p及びk_T(T)を比較することにより(これは例えは図2による温度から導かれる)触媒活性度が求められる。触媒ユニット8がその最大触媒活性度k_{max}を示している温度T₁(k_{max})及び圧力p(k_{max})に対してこのことは制御ユニット3 8内に、最初に排ガス1 0中に含まれている窒素酸化物M_{NO}を基準として化学量論比を若干下回る還元剤分量M₁の第2の中間値Z₂(M₁)がます形式試されることを意味する。この温度T₁(k_{max})を下回る又は上回る温度に対する触媒活性度kの低下に応じて(図2参照)この第

2の中间値 Z_1 、 (M_1) は下げる。この第2の中間値の場合は触媒活性度の圧力の推移との適合に加えられる。その際圧力の推移は触媒の絶対圧力が増すに流れ上昇する。

触媒ユニット8の運元剤2.6に対する圧力と温度に依存する比表面積 C_1 、 (P) 及び $C_1(T)$ の関係を考慮して(その予想される温度推移 $C_1(T)$ は例えば質的に図3に示されている)、正の時間的温度変化により触媒ユニット8から脱離する運元剤 M_1 が触媒ユニット3.8により求められる。この分量だけ先に形成された第2の中間値が下がれ、これは更に実際に触媒ユニット8に入られる正確な運元剤分量 M_1 に相当することになる。このことは特に、ディーゼルエンジン4に負荷が急激に加わると、排ガス温度AT、排ガスの空気酸化物 C_{air} 及び運元剤 M_1 が部分的に激しく上昇し、触媒ユニット3.8内で空気酸化物 C_{air} の脱離に必要な運元剤 M_1 がまぎなくとも部分的に触媒ユニット8から脱離される運元剤分量 M_1 により遮され、それによりまた相応するかなる運元剤2.6が注入弁2.4により流入室1.2に注入される。同様に負荷が急激に減少すると、次に起こる温度降下及び運元剤2.6の脱離作用が強められて、即ち吸着に最高の充満状態とは異なるが)に保持するために入ってくる空気酸化物分量 M_1 に相当するよりも多くの運元剤2.6が供給される。

しかし負荷が急速に減少する場合に運元剤2.6の配量を増加して触媒ユニット8に実際に温度降下が生じるのが予期されるのに対し、負荷の急激な上昇の際に運元剤ストローカ C_P の过大時(即ちアクセスペダルを強く踏んだ状態)に運元剤2.6の配量の中止が触媒ユニット8の温度ATが上がるのを待たずに行われる。只込まれる温度上昇は触媒ユニット3.8により作動に関連するデータに基づき予め計算される。これらの場合に触媒ユニット8が運元剤2.6で過熱されることはこうして巧妙に防止される。

注入弁2.4により流入室1.2に入れられる運元剤2.6は排ガス1.0により加水分解触媒1.4に供給される。そこで本実施例で使用される水性尿素溶液がアンモニア、二酸化炭素及び水に加水分解される。この加水分解は加水分解触媒1.4内

に含まれる貴金属成分とそこを支配する理由により起てる。空気酸化物はアンモニアと共に触媒1.6の触媒活性質と接触することにより空素と水とに固定される。ここで炭化水素も3.0℃以上の温度で既に大部分が触媒により固定される。脱離触媒1.6の次にある炭化触媒1.8では、なお排ガス1.0中に含まれる炭化水素及び空気酸化物の触媒による置換並びに場合によっては生じる僅かなアンモニアのスリップの触媒によるアーバーバーニングが達成される。

場合によっては運元剤分量 M_1 を求めるためもう1つの工程を行ってもよい。

触媒ユニット8、特に脱離触媒1.6の劣化及び改善作用を考慮して本実施例では図4に示してある全作動時間 t_{work} に関連する触媒活性度 k の眞的推移を例えれば触媒ユニット8の作動に関連するハラメータについて触媒ユニット3.8に格納する。この結果排ガス中に含まれる空気酸化物分量 M_{air} に相応して排ガス中に添加される運元剤分量 M_1 、即ちまず第2の中間値 Z_1 、 (M_1) が全作動時間 t_{work} につれて減らされることになる。このことは、触媒ユニット8が例えば初期活性度 k_0 の辛うじて半分になる作動時間 t_{work} (図4参照)に達した時点にディーゼルエンジン4の運転者に触媒ユニット3.8から触媒ユニット8の交換の要請を受け取るようにより排除できる。その操作中に触媒ユニット8を支配している熱負荷をその劣化について一度厳しく考慮するために、補助的又は選択的に第2の中間値 Z_2 、 (M_2) から導かれる第2の中間値 Z_1 、 (M_1) に比べてほどされている第3の中間値 Z_3 、 (M_3) を作動時間 t_{work} で評価される触媒ユニット8の排ガス温度に応じて求めることができます。更にマイクロプロセッサー μ にて Z_4 は例えば触媒ユニット8の温度 K の温度推移についての積分を計算することができる。

測定部2.0のアンモニアセンサを利用してできる場合(又は場合によってはここは示されていない触媒区分間の測定部を補足して)触媒のパラメータを削除及び場合によっては訂正してもよい。確定された限界を下回る場合向ほに触媒ユニット8の交換の要請を報知することができる。

形成された第3の中間値 Z_3 、 (M_3) を更に訂正するには本実施例では選択的に触媒ユニット8内の排ガス1.0の空気速度 R_C を考慮することによって行う。そ

の燃焼ユニット8はその形状に基づき導出される最大空間速度 $R_{C_{max}}$ に規定されている。燃焼ユニット8内のこの排ガスが最大空間速度を超える場合には第3の中间値 Z_2 (M_1)を減らし、それにより還元剤2は排ガス10と共に燃焼ユニット8を“吹き抜け”、その結果不溶性アンモニアスリップを生じることが回避される。この状態は例れば瞬時に支配する排ガスの空間速度に対する最大空間速度の割合に基づいて行うことができる。

これまでの説明を振り返って要約するならば本発明は、燃焼速度の圧力及び温度推移 k (p)及び k (T)、圧力及び温度に依存する比蓄積容量 C_1 (p)及び C_1 (T)、排ガスの空間速度 R 及び $R_{C_{max}}$ 及び燃焼作用を考慮することにより、また例れば空気質■流■ L 、燃焼圧力 D 、回転数 M 、排ガス温度 A 、 T 、排ガス質■流■ L 、燃焼圧力 D 、 R 、 C_1 、 C_2 、 Z_1 、 Z_2 、 M_1 のような作用に関連するパラメータを同時に記載することにより排ガス中に記載される還元剤分量 M_1 の本発明による調整が達成され、ディーゼルエンジン4の各々の作動状態に対して無視し得るほど微かなアンモニアスリップで窒素化物に対して最大限の分離率を実現するものである。

この調節方法を更に改善するため、排ガスの温度 A が図2による温度 T_{min} を下回るか又は図2による温度 T_{max} を上回る場合、排ガスに含まれる窒素化物分量 M_{max} に相応して排ガス10中に記載される還元剤分量 M_1 を安全の観点から常にするようにもよい。その際の温度が T_{min} での温度が T_{min} であるかはその都度使用される燃焼ユニット8の燃焼活性度 k の圧力及び温度推移に依存するものである。本実施例で選択される燃焼剤 k としてはその燃焼活性度である酸化チタン T_1O_1 及び個又は複数個の添加物である $V_2Mo_3O_8$ 、 V_2O_5 、 $x+y<1$ 及び $y>1$ 、 Mo_3O_10 及び酸化バナジウム V_2O_5 を含んでおり、温度 T_{min} は約240℃であり、温度 T_{max} は約550℃である。この温度の枠内ではアンモニアのスリップ並びに不溶性アンモニアの反応は排ガス中に含まれる燃焼化物並びに例れば炭酸 N_2O のような不溶性窒素化物の形成と共に極めて良好に回避でき、

このことから還元剤還元法によって排ガス10の T_{min} 以下又は T_{max} 以上の温度では排ガス10に含まれている窒素化物を全く回避しないか又はごく僅かにしか回避しないことがわかる。 T_{min} の温度を下回る場合ディーゼルエンジン4の排ガス温度が T_{min} 温度以下の負荷状態ではごく僅かな窒素化物が形成されることは過ぎないので、この次点はそれほどやっかいなものではない。このようなくとも部分的にここには図示されていないターボスーパーチャージャーの過給タービンを貢献させた後ディーゼルエンジン4の吸気中に再貢献させることができ。

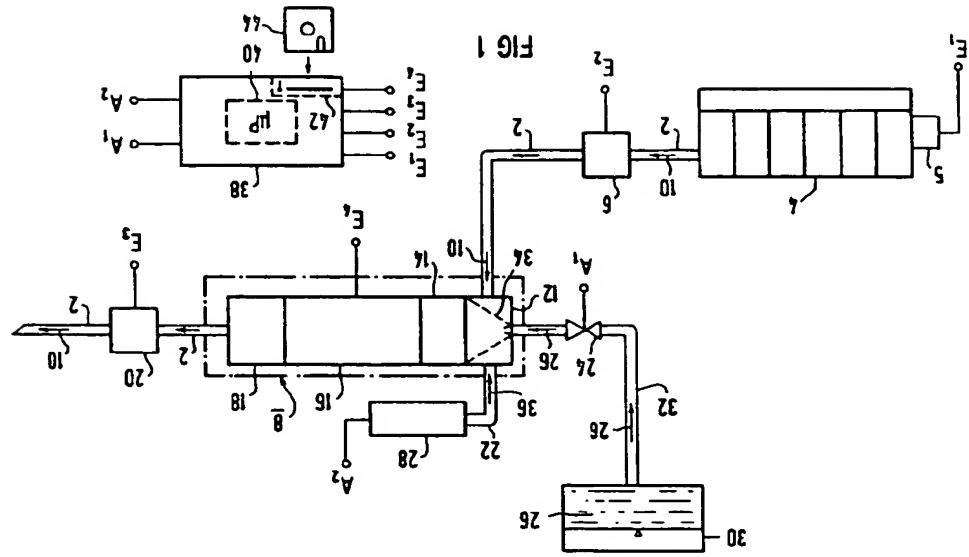
排ガス10の温度 T が T_{min} 温度以上である場合には排ガスを冷却する手段を模倣して排ガス10の温度 T が T_{max} 温度以下である場合には排ガスを冷却する手段を例えれば排ガス10をここには図示されていない冷却区間、例えれば空気/空気-熱交換器に導することによって、又は排ガス導管2の1区間に気流冷却器を取り付けることによって及び/又は排ガス10内に水を注入することにより実現可能である。

一定の初期温度の脱離率 M_1 から出発することができるように、ディーゼルエンジン4を作動する前に燃焼ユニット8を還元剤2及び既化水素から解放する回遊するのに利用できる安全の余地を高める。このことは同時に、還元剤2の配量特に還元剤のスリップを有利である。このことは同時に、還元剤2及び既化水素から解放することによっては例えば右作動時に引換いてブルーバーナ28を投入した状態で短時間の無負荷運転によって及び/又はディーゼルエンジン4を始動する前にブルーバーナ28を投入することによって行うことができる。

図5により行われる還元剤分量 M_1 を求める方法は公知の制御ユニット、例えればハイブリットベースの計算機によって秒単位で繰り返して行うことができる。排ガス10の窒素化物濃度及び流量を測定するためのセンサを有する測定部6が搭載されている場合は図1に比べて構造が複雑になる。なぜなら燃焼ユニット8に入ってくる窒素化物分量 M_{max} はこの場合直接排ガス10の流量及び質量化物濃度から求められるので、ディーゼルエンジン4の入口燃子E₁に間に

(17) る質量流量の検出だけが必要となる。しかし図1について説明した方法並びに図1に示した選元割26をディーゼルエンジン4の空気化物合有排ガス10に配する装置は他の点ではそのままにできる。

前述部6及び20が空気化物濃度を測定するセンサ又は空気化物及び選元割濃度に対するセンサを有している場合、選元割分M1の調整は殆ど無意味である。即ち選元割分M1は排ガス10中の空気化物濃度に差つき調整することができ、純度ユニット8の後方に於ける前述部20で測定される排ガス10中の空気化物及び選元割濃度によって制御ユニット38を使用して例えばミリ秒範囲で再調整可能であるからである。



(20)

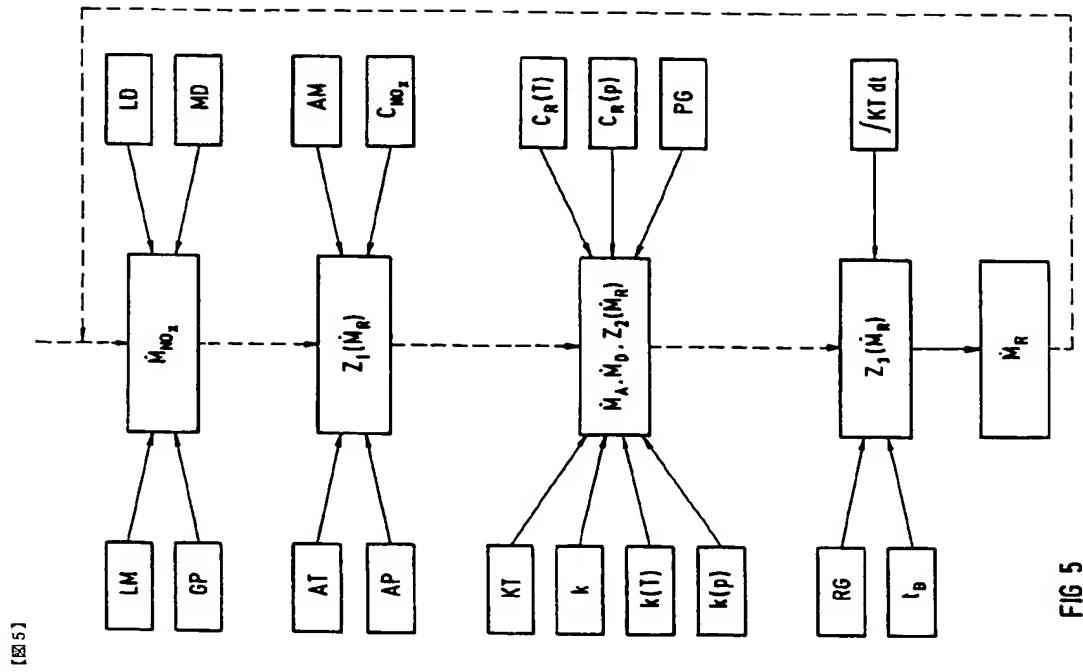


FIG 5

(19)

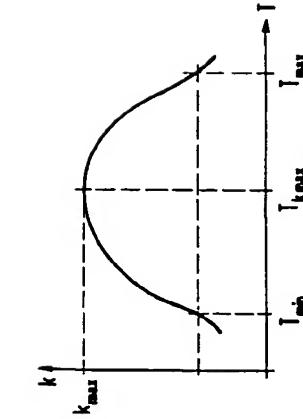


FIG 2

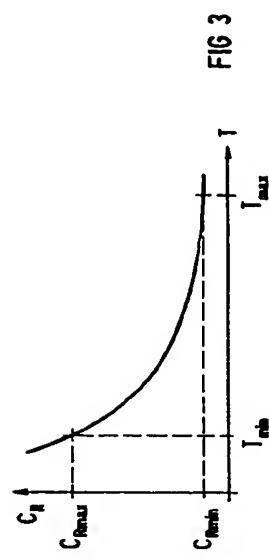


FIG 3

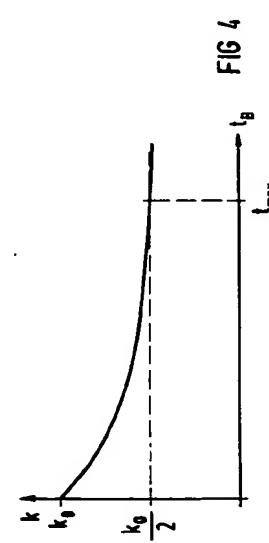


FIG 4

100

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT			
IPC 5 FORM 5/20 FOIN/00		B01D53/36	
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		PCT/DE 94/00463	
B. FIELDS OF SEARCH		National document search (classifications taken by document itself)	
IPC 5 FOIN B01D		International search (classifications taken by document itself)	
Information which has been communicated during the international search (name of document and, where present, search term used)			
Information which has been communicated during the international search (name of document and, where present, search term used)			
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category	Character of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages		Referral to claim No.
P,X	DE-A-42 17 552 (MERCEDES-BENZ) 19 August 1993 see column 2, line 18 - line 60; figure _____		1-4, 15, 17-19
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 4, no. 139 (N-034) 30 September 1980 & JP-A-55 093 917 (UNIKA) 16 July 1980 see abstract		1, 15
A	DE-A-37 04 030 (RUHRGAS) 18 August, 1988 see column 1, line 35 - line 65; figure 1		1, 15
A	U.S.A. 4 403 473 (GLADEH) 13 September 1983 see column 6, line 44 - column 7, line 16; figure 4		1, 15
A	DE-A-37 21 572 (JENBACHER) 11 February 1988		1-15

[X] Further documents are listed in the continuation of file 1.			
[X] Special comments on document(s) :			
"A" document, defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance			
"E" further documents not published on or after the international filing date			
"U" document which may prove relevant on priority date or which is cited to establish the publication date of another class of document			
"T" document referring to an earlier document, e.g. a divisional application			
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed			
[X] Further documents are listed in the continuation of file 1.			
[X] Patent family members or a lead is claimed.			
[X] Patent family members or a lead is claimed.			
The later documents published after the international filing date and priority date and in conflict with the application have been indicated by a bracket or by listing under the heading "Patent family members or a lead is claimed".			
[X] Document which may prove relevant on priority date or which is cited to establish the publication date of another class of document			
[X] Document which may prove relevant on priority date or which is cited to establish the publication date of another class of document			
[X] Document referring to an earlier document, e.g. a divisional application			
[X] Document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed			
Date of mailing of the international search report			
29 June 1994		18.07.94	
Name and address of the ISA		Austrian Patent Office, P.O. Box 100, Vienna 2 N-1030 Vienna Tel. (01) 31 45 45 45 Fax (01) 31 45 45 45	
Address of the International Searching Authority		Sister's, M	

		Applicant's Ref. PCT/DE 94/00463	Ref. to doc. no.
		Ref. to doc. no.	
<p>FIGURE SEVEN DRAFT BRIEF CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <p>Case No. 68 A 2 132 112 (GENERAL ELECTRIC) 4 July 1984</p>			
<p>Causes of damage with reference, where appropriate, to the relevant paragraph</p>			
<p>A</p>			

160 M. E. M. BROWN

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Patent document cited in status report.		Publication date		Patent (Country mentioned)		Publication date	
DE-C-4217552	19-08-93	FR-A-	2691645	03-12-93	(51) Int. Cl. 6	F 01 N	F 1
		GB-A-	2267365	01-12-93		9/00	9538-4D
DE-A-3704030	18-08-88	NONE					
US-A-4403473	13-09-83	NONE					
DE-A-3721572	11-02-88	AT-B-	386915	10-06-88			
GB-A-2132112	04-07-84	US-A-	4473536	25-09-84			
		US-A-	4473537	25-09-84			
		JP-B	3042930	28-06-91			
		JP-A-	59134332	02-08-84			
		NL-A-	8304427	16-07-84			

フロントページの様子

Patent document cited in status report.		Publication date		Patent (Country mentioned)		Publication date	
DE-C-4217552	19-08-93	FR-A-	2691645	03-12-93	(51) Int. Cl. 6	F 01 N	F 1
		GB-A-	2267365	01-12-93		9/00	9538-4D
DE-A-3704030	18-08-88	NONE					
US-A-4403473	13-09-83	NONE					
DE-A-3721572	11-02-88	AT-B-	386915	10-06-88			
GB-A-2132112	04-07-84	US-A-	4473536	25-09-84			
		US-A-	4473537	25-09-84			
		JP-B	3042930	28-06-91			
		JP-A-	59134332	02-08-84			
		NL-A-	8304427	16-07-84			

【要約の様子】
特ガス中の窒素酸化物の低減に使用可能である。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.